



Rapport de mission au Mozambique **Projet Lomaco-Montpepuez**

Mission d'appui du 23 mars au 02 avril 2001

Perspectives d'amélioration des techniques de culture

Avril 2001

Michel Fok A.C.
Programme coton
Cirad-Ca



Rapport de mission au Mozambique

Projet Lomaco-Montpepuez

Mission d'appui du 23 mars au 02 avril 2001

Perspectives d'amélioration des techniques de culture

Avril 2001

Michel Fok A.C.
Programme coton
Cirad-Ca

Table de matières

1. REMERCIEMENTS.....	2
2. RESUME.....	2
3. OBJECTIFS	3
4. AMELIORATION DE LA CULTURE DU RIZ DANS LES "DUMBOS".....	3
4.1. RAPPEL SUR LES PRATIQUES PAYSANNES.....	3
4.2. LE CONTROLE DES ADVENTICES PAR DES HERBICIDES GENERIQUES	3
4.3. ELARGIR LA GAMME VARIETALE AVEC DES LONGUEURS DE CYCLE DIFFERENCIEES.....	4
4.4. EXPLORER DES FORMES ALTERNATIVES D'INSTALLATION DE LA CULTURE DU RIZ	4
5. PERSPECTIVE D'AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE DE L'ARACHIDE...5	
6. UN DEBUT D'ACTION EN FAVEUR DE SYSTEME DE CULTURE SUR COUVERTURE VEGETALE	5
7. AMELIORER LA PRODUCTIVITE DE LA CULTURE COTONNIERE	6
7.1. LE PROBLEME DES DESORDRES PHYSIOLOGIQUES OBSERVES	6
7.1.1. <i>Une manifestation inquiétante de désordres physiologiques.....</i>	6
7.1.2. <i>Causes et conséquences diversifiées des dégâts.....</i>	6
7.1.3. <i>Engagement d'une enquête pour mieux appréhender le phénomène.....</i>	7
7.1.4. <i>Compléter et poursuivre les observations.....</i>	8
7.2. LES ESSAIS SUR DE NOUVELLES TECHNIQUES DE CULTURE	8
7.2.1. <i>Les essais conduits.....</i>	8
7.2.2. <i>Les hypothèses attachées</i>	8
7.2.3. <i>Discussions sur les effets obtenus en relation avec les hypothèses.....</i>	9
7.2.3.1. De meilleurs rendements attendus	9
7.2.3.2. Niveaux de rendement et périodes de semis.....	9
7.2.3.3. Les doses de régulateur sont maintenant pratiquement ajustées	10
7.2.3.4. Confirmation de l'effet de la morphologie des cotonniers sur la réponse à l'emploi de régulateur de croissance	10
7.2.3.5. Ne faut-il pas réguler encore plus précocement la croissance des plantes.....	10
7.2.3.6. Encore difficile d'affirmer l'intérêt de forcer sur les doses de régulateurs aux premières applications	11
7.2.3.7. Confirmation du gain de précocité.....	11
7.2.3.8. Confirmation des niveaux de densités optimales à la dose régulation envisagée	11
7.2.3.9. Augmentation du nombre total de capsules	12
7.2.3.10. Un poids capsulaire élevé.....	12
7.2.3.11. Réduction de la croissance en hauteur et en largeur des cotonniers	12
7.2.3.12. Autres observations.....	12
7.2.3.13. Les réactions des paysans.....	12
7.3. AMELIORATION DE LA GESTION ET DU TRAITEMENT DES DONNEES	13
8. PREPARATION DE L'ATELIER.....	13
9. ANNEXES : PROTOCOLES DES ESSAIS NOUVELLES TECHNIQUES DE CULTURE DU COTONNIER	14

1. Remerciements

Nous remercions Carlos Tomas, Raposo et Pedro pour leur disponibilité qui a permis un travail intense et fructueux. Nous sommes heureux d'avoir pu discuter avec MM. P.J. Rémy (Afd), Kohler (Scac) et Leunda (Délégation U.E.). Les échanges professionnels et amicaux avec M. Carlos Henriques sont toujours utiles pour faire avancer les actions en faveur du développement rural.

2. Résumé

En dépit d'une durée trop courte du séjour, les objectifs visés ont été atteints. La visite des essais a essentiellement concerné les expérimentations de nouvelles techniques de culture du cotonnier ainsi qu'une partie des essais relatifs à la culture du riz et l'arachide. Il n'était pas possible de visiter l'ensemble des essais en trois jours et demi de tournée en brousse. De manière manifeste, M. Carlos Tomas est parvenu à un bon niveau de maîtrise de l'exécution du programme. L'enthousiasme et la passion qu'il manifeste sont des atouts pour la réussite du programme dont il a la charge. Les perspectives sont réelles pour les techniques nouvelles de culture du cotonnier qui conduisent à de sauts de rendement à coût acceptable. Les perspectives d'un développement de la riziculture sont aussi prometteuses avec des techniques qui sont compatibles avec la forte contrainte en main-d'œuvre des paysans de la zone. La productivité de l'arachide peut être améliorée également, à partir de techniques déjà bien connues dans d'autres pays.

La préparation de l'atelier d'échange et d'information prévu pour juin 2001 est bien avancé pour ce qui concerne la recherche/développement. Une première version du document de synthèse des résultats est rédigée et elle est soumise à analyse et amendements par la direction de la Lomaco. Les modalités et le déroulement de l'atelier ont été discutés et la Lomaco devrait lancer les invitations rapidement.

Le contexte de manifestation de désordres physiologiques liés aux jassides et aux psylles a conduit à concevoir une enquête pour cerner les connaissances et les comportements des paysans. Cette enquête sera menée en 2-3 semaines sur 25% des villages de la zone Lomaco, sur environ 1000 paysans. Si le service du Sector Familiar parvient à saisir rapidement les données dans la base qui a été conçue à cet effet, leur interprétation pourrait être envisageable avant la tenue de l'atelier.

3. Objectifs

La mission a visé essentiellement un double objectif : superviser le programme de Recherche/développement mis en place par M. Carlos Tomas suivant les discussions de juillet et de décembre 2000 d'une part, et d'autre part écrire une première version du document de synthèse des résultats de recherche/développement, dans le cadre de la préparation de l'atelier d'échange et d'information prévu pour juin 2001.

4. Amélioration de la culture du riz dans les "dumbos"

4.1. *Rappel sur les pratiques paysannes*

Ce sont essentiellement les femmes qui exploitent les terres de "dumbos" pour produire du riz, elles sont aidées parfois de leurs maris. Dans cette culture, on procède d'abord par le semis relativement tôt en saison, puis les parcelles sont laissées à l'envahissement des mauvaises herbes pendant que les terres de culture sèche accaparent la main-d'œuvre familiale. C'est une fois le semis et l'entretien des parcelles de culture sèche terminés que l'on revient dans les parcelles des "dumbos" où les herbes cachent presque en totalité le riz qui a réussi à pousser. C'est par un travail pénible de sarclage, consistant à détacher les mottes de terre et à les retourner pour enfouir l'herbe, que l'on redécouvre les plants de riz, en faible densité et qui n'ont pas réussi à taller (Photo 3). Une fois l'enfouissement des herbes terminé, on procède à un repiquage pour augmenter le nombre de plants, en utilisant de vieilles plantules qui ne pourront pas taller. Dans cette mise en culture, les paysans ont des variétés locales, à cycle d'environ 150 jours, certainement les seules à pouvoir supporter les conditions de forte concurrence des mauvaises herbes. Ce sont des variétés qui, dans des conditions favorables de culture, peuvent atteindre plus de 1,70 m de hauteur (Photo 4). Cependant, la tardiveté de ce riz le met sous la dépendance des pluies plus aléatoires de fin de saison, de sorte que la production reste incertaine. En résumé, la culture est exigeante en travail, le travail est pénible, difficile à réaliser sans l'appui d'un homme, le résultat est aléatoire et reste de toute façon d'un bas niveau. La discussion avec un paysan nous fait évaluer le rendement à 300-400 kg/ha de paddy. Avec un niveau si faible de productivité, ce n'est pas étonnant que les paysans ont ce comportement de venir s'occuper des parcelles de "dumbos" seulement en fonction du temps laissé par les cultures sèches.

4.2. *Le contrôle des adventices par des herbicides génériques*

L'évocation des pratiques paysannes met en évidence la contrainte majeure de la gestion des adventices. C'est le but des essais d'herbicides, formulations génériques, pour s'assurer de leur efficacité.

Les herbicides testés sont sélectifs en utilisation post-levée du riz et des mauvaises herbes. Les essais comparent plusieurs combinaisons de Propanil et de MCPA. L'efficacité des herbicides est confirmée sans avoir à forcer beaucoup sur les doses, ce qui est important pour s'assurer d'une rentabilité suffisante. Pour autant, à l'exception d'un site, la réalisation d'un sarclage manuel est resté nécessaire, même si la date de réalisation a pu être significativement reculée.

Les techniciens ont remarqué que la croissance du riz pouvait être quelque peu "bloquée" par le MCPA du moins à l'âge, assez jeune, du riz lors du traitement herbicide. Une bonne précaution consiste à faire le traitement herbicide à un âge suffisant du riz, à condition que les adventices restent assez jeunes pour rester sensibles à l'herbicide. Nous reviendrons sur cette remarque dans la perspective d'une nouvelle technique qui pourrait permettre de s'affranchir totalement du sarclage manuel du riz.

4.3. Elargir la gamme variétale avec des longueurs de cycle différenciées

Les essais variétaux de cette campagne sont le prolongement des travaux des 2-3 dernières années. Ces essais ont permis d'élargir la gamme de choix variétal des paysans, en faisant connaître des variétés à cycle beaucoup plus court : C74 a moins de 90 jours, IRAT 216 a entre 90-100 jours... à comparer avec les variétés locales de 150 jours. Les différences de cycle sont très impressionnantes, ce sont des essais très visuels (Photo 1).

Un début de diffusion "spontanée" des variétés introduites a déjà pris forme (Photo 2). Dans le choix des variétés, les paysans ont privilégié autant la productivité (cas de la variété BR 203) que l'aspect goût (le champion étant Irat 216). Les paysans sont aussi assez changeants dans le dévolu qu'ils jettent sur les variétés pour leur productivité, la variété BR commence à perdre la cote au profit de la BG 90-2.

Un autre phénomène de diffusion concerne la densité d'installation du riz : les paysans tendent à copier les densités qu'ils voient réaliser dans les essais. Enfin, il est manifeste qu'il y a un phénomène d'exploitation plus poussée des "dumbos", de plus en plus de parcelles sont mises en culture.

L'introduction de nouvelles variétés, aussi performantes et intéressantes soient-elles, ne doit pas être vue en substitution totale des variétés existantes. Il y a de la place pour une cohabitation de plusieurs variétés à longueurs différentes de cycle afin de donner aux paysans la possibilité de les choisir en fonction de leurs contraintes à l'installation des parcelles de riz.

4.4. Explorer des formes alternatives d'installation de la culture du riz

L'analyse des pratiques paysannes a conduit à imaginer de renverser les techniques, en partant du fait que les paysans réalisent déjà le repiquage, même si cela reste partiel. Le but est de parvenir à des techniques peu exigeantes en travail tout en donnant des niveaux de rendement plus élevés de manière plus sécurisée et de manière rentable. Les techniques testées ont consisté à installer des pépinières à plusieurs dates, à nettoyer les parcelles par l'emploi d'herbicide total (paraquat ou glyphosate) puis de repiquer le riz à une forte densité quelques jours après le passage à l'herbicide.

Les résultats sont frappants. La réussite du repiquage est parfaite (Photo 5). En utilisant les plantules de 30 jours après le semis en pépinière, tous les plants de riz ont donné 7-8 talles (Photo 6). La densité, en nombre de plants et en nombre total de talles, est impressionnante en comparaison des parcelles paysannes.

Deux insuffisances sont à souligner. La première concerne la nutrition minérale. En espace d'une semaine, nous avons vu apparaître un jaunissement sur les parcelles repiquées à forte densité, témoignant d'une faim d'azote (Photo 7). Une correction envisageable est de renverser la fertilisation minérale adoptée (100 kg de NPK et 50 kg d'urée) au profit d'une formule à base de 50 kg de NPK et de 100 kg d'urée, avec un coût pratiquement égal. Retarder l'apport de NPK et accentuer le fractionnement de l'apport de l'urée devraient permettre aussi de réduire la faim d'azote.

L'autre insuffisance concerne le sarclage. Le nettoyage des parcelles par les herbicides totaux a été satisfaisant, avec un avantage au glyphosate, produit qui est néanmoins plus coûteux. Mais dans tous les essais, un sarclage manuel a été rendu nécessaire, même si à une date reculée. C'est par ailleurs la technique d'enfouissement des engrais qui a conduit à mettre à la surface les graines et à induire le développement des adventices. Plusieurs options sont possibles pour améliorer la technique nouvelle qui est déjà prometteuse. La première consiste à recourir au Propanil et/ou MCPA comme nous l'avons signalé plus haut : l'âge des plantules repiquées et le délai

d'apparition des mauvaises herbes après l'enfouissement des engrais garantit la réussite de cette gestion chimique des mauvaises herbes. L'inconvénient de cette option est d'ajouter une dépense monétaire supplémentaire, ce qui peut être rédhibitoire.

Une autre option consiste à recourir à la couverture végétale. L'herbe grillée chimiquement est complétée par un apport d'herbes de brousse pour constituer une couverture suffisante et qui empêchera l'herbe de pousser. Il s'agit d'un complément de travail qui peut rester d'un niveau acceptable. Cet apport d'herbe de brousse peut être envisagée soit avant le repiquage soit après le repiquage. Nous pensons que la réalisation de la couverture avant le repiquage est préférable, elle sera plus facile car il n'y aura pas de risque de recouvrir les plantules qui ne sont pas encore repiquées. Nous pensons aussi que la réalisation de la couverture permettra de s'affranchir d'enfouir les engrais qui seront ainsi épandus sur la couverture végétale et "emprisonnés" dans celle-ci avec des pertes réduites.

5. Perspective d'amélioration de la productivité de l'arachide

Les essais arachide ont concerné la comparaison de plusieurs variétés et l'évaluation de la fertilisation minérale à base d'amendement calcique et/ou d'engrais composé NPK.

Les variétés testées ont été introduites ces dernières années, malheureusement des introduction nouvelles devant venir du Malawi n'ont finalement pas parvenu. Il n'est pas possible de dire que les nouvelles variétés donneraient un meilleur résultat que les variétés locales. Deux variétés se distinguent pour leur port qui conduit à un étalement précoce des tiges sur le sol (Photo 8). Théoriquement ce comportement devrait être favorable à la pénétration des gynophores dans le sol et donc à la formation des gousses. En pratique, ce n'est pas forcément le cas au vu des plantes arrachées pour observation.

Le gain de productivité pourrait plus assurément provenir de la réalisation d'un buttage. Les paysans ne le font pas souvent et au niveau des essais, le buttage a été trop timide.

La fertilisation minérale donne un gain de rendement visible, le meilleur résultat découlant de la combinaison d'un amendement calcique à base de chaux et d'une fertilisation NPK à une dose assez faible (Photo 9).

6. Un début d'action en faveur de système de culture sur couverture végétale

En prévision des tests de couverture végétale à conduire ultérieurement, une première collection d'espèces pouvant servir à la réalisation de la couverture végétale a été installée à Nropa. La plupart des espèces donnent une biomasse trop réduite pour fournir une couverture satisfaisante, comme le maïs et le niébé. Ce n'est pas le cas du sorgho dont la biomasse est abondante mais qui peut être réduite par les attaques des termites en saison sèche. Nous avons suggéré alors de coucher le plus tardivement les tiges pour limiter les attaques. L'ambérique (mungo bean) donne une production de biomasse conséquente (Photo 10). L'Eleusine, céréale mineure déjà cultivée au Mozambique (mais dont les graines servent surtout à la fabrication d'un alcool local), montre un développement végétatif assez faible (avec un écartement de 80 cm entre les lignes), il faudrait donc augmenter la densité pour obtenir la quantité de biomasse désirée : un écartement de 40 cm entre les lignes devrait convenir (Photos 11 et 12).

A noter que ni le niébé ni l'ambérique ne manifestent une nodulation symbiotique effective : l'enrichissement des sols en azote par les légumineuses reste limité sans inoculation.

Photo 1 : Diversité longueur de cycle
(à gauche : variété en épiaison
à droite : variété en maturation)

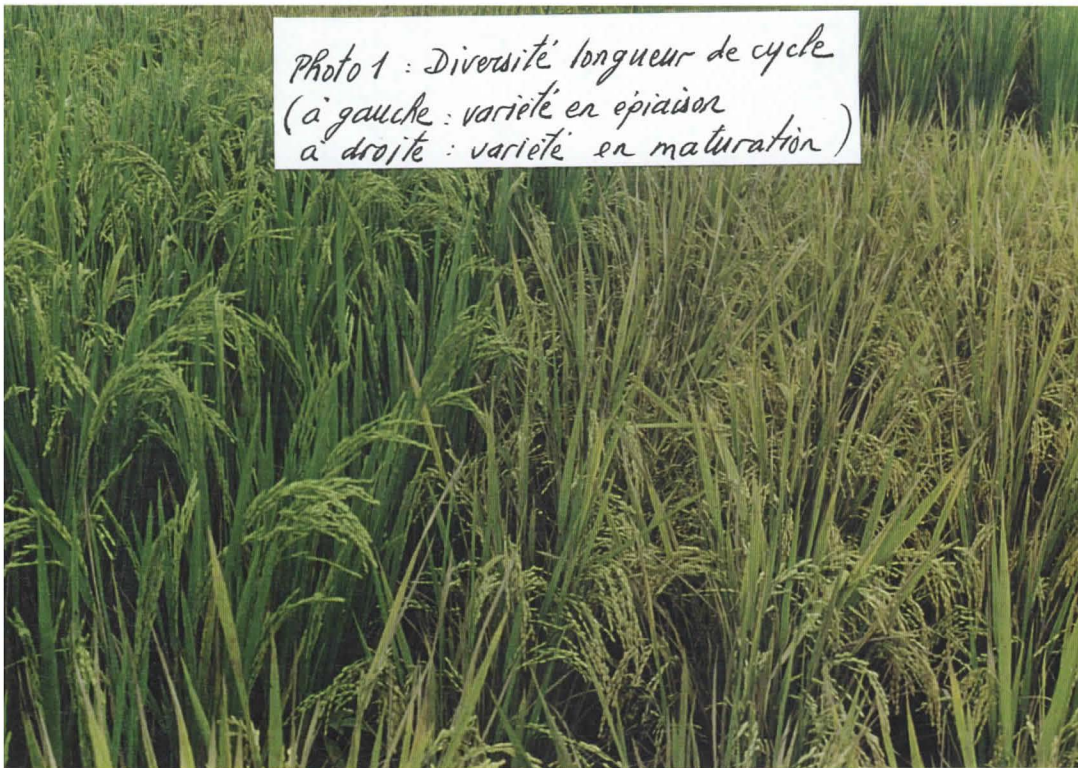


Photo 2 : Adoption spontanée d'une variété
(Cohabitation d'une variété introduite et
d'une variété locale chez un paysan)

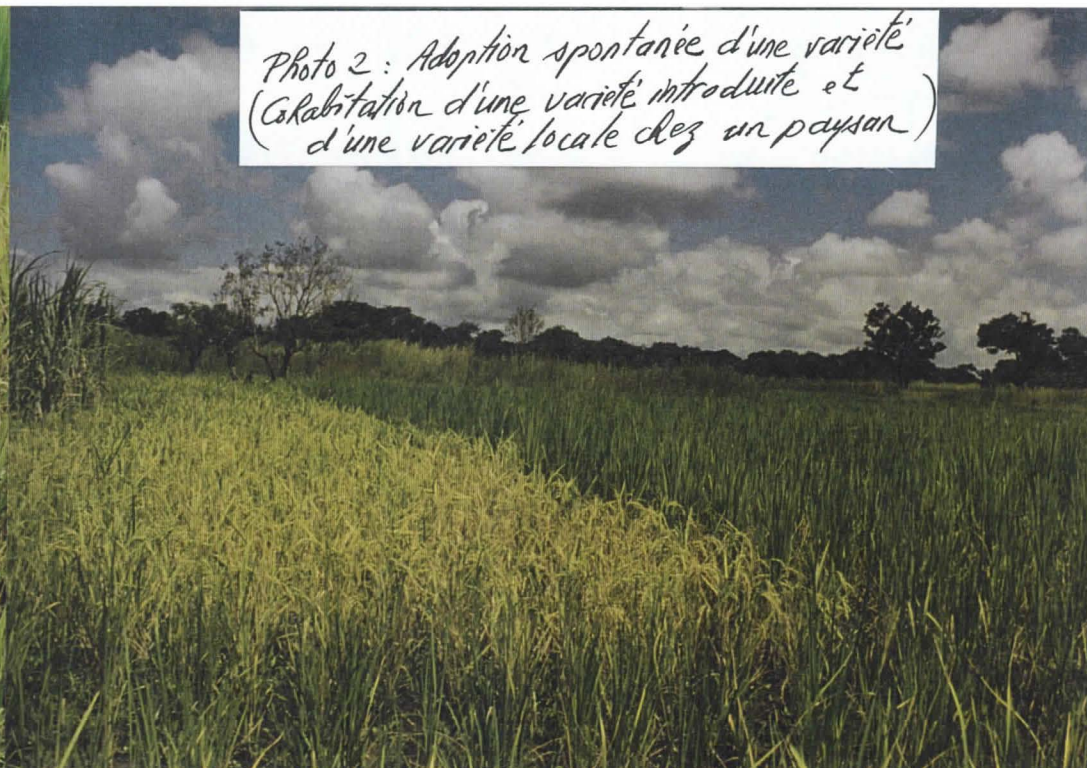


Photo 3 : Champ de riz que les paysans
libèrent de l'envahissement d'herbes
(à gauche : partie sarclée ; à droite : partie à sarder)



Photo 4 : variété locale de riz à 1.70 m
dans les bonnes conditions
(variété locale, au fond à gauche,
derrière une variété introduite plus précoce)



Photo 5: une forte densité de riz
installée par repiquage



Photo 6: Un tallage régulier et
satisfaisant à 6-7 tiges/pied



Photo 7: Jaunissement des extrémités de
feuilles dans les parcelles à forte densité

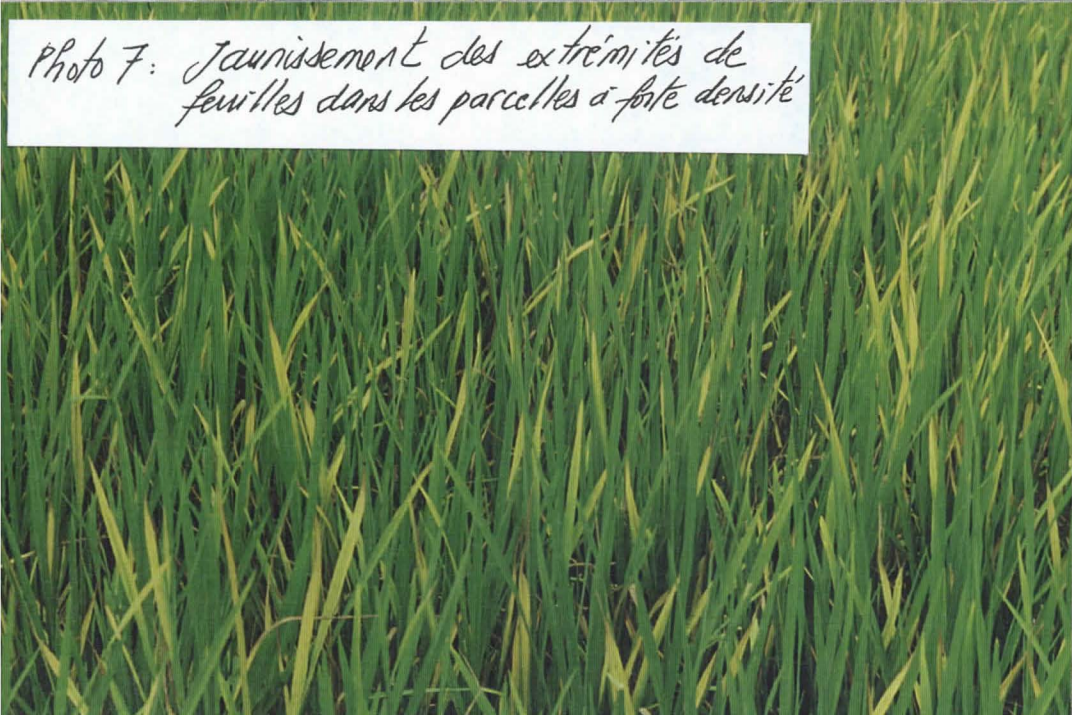


Photo 8: Une variété d'arachide
au port étalé

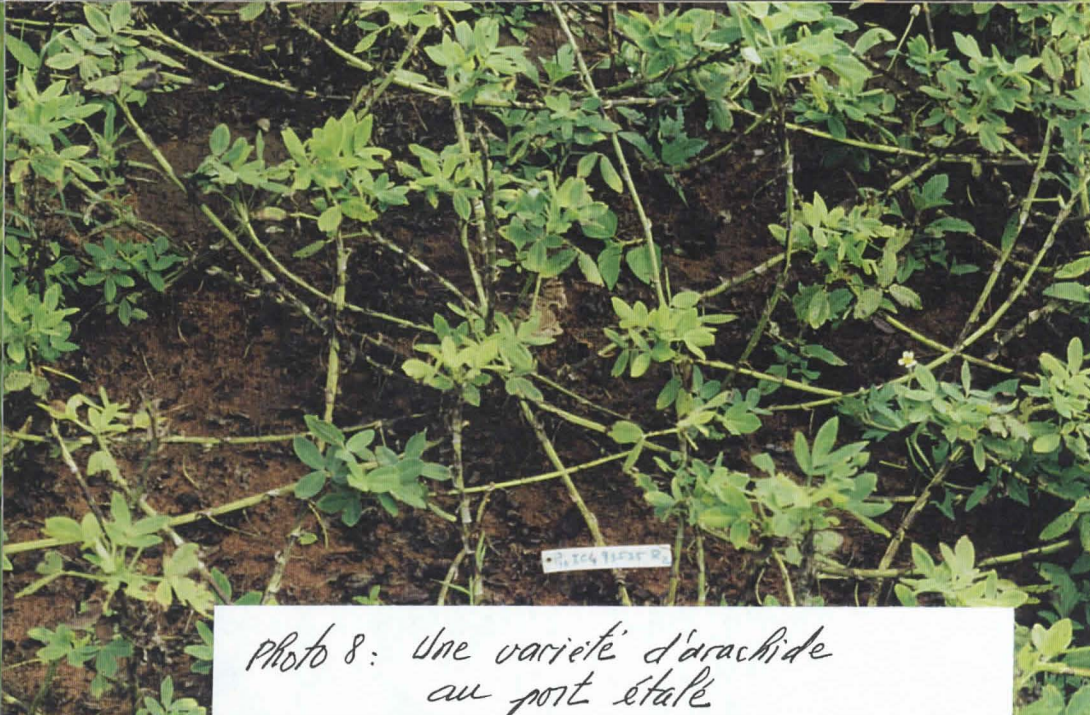


Photo 9: Effet de l'apport d'engrais et d'amendement minéral sur arachide

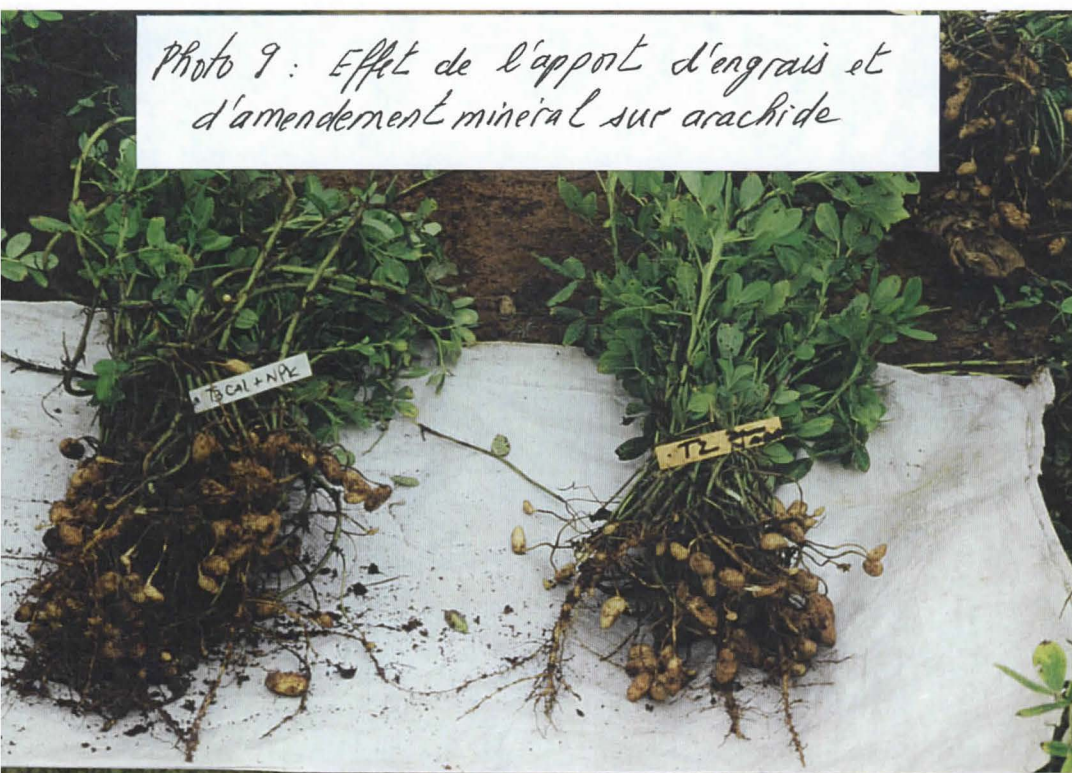


photo 10 Une biomasse importante avec l'ambrique (Mungo bean)

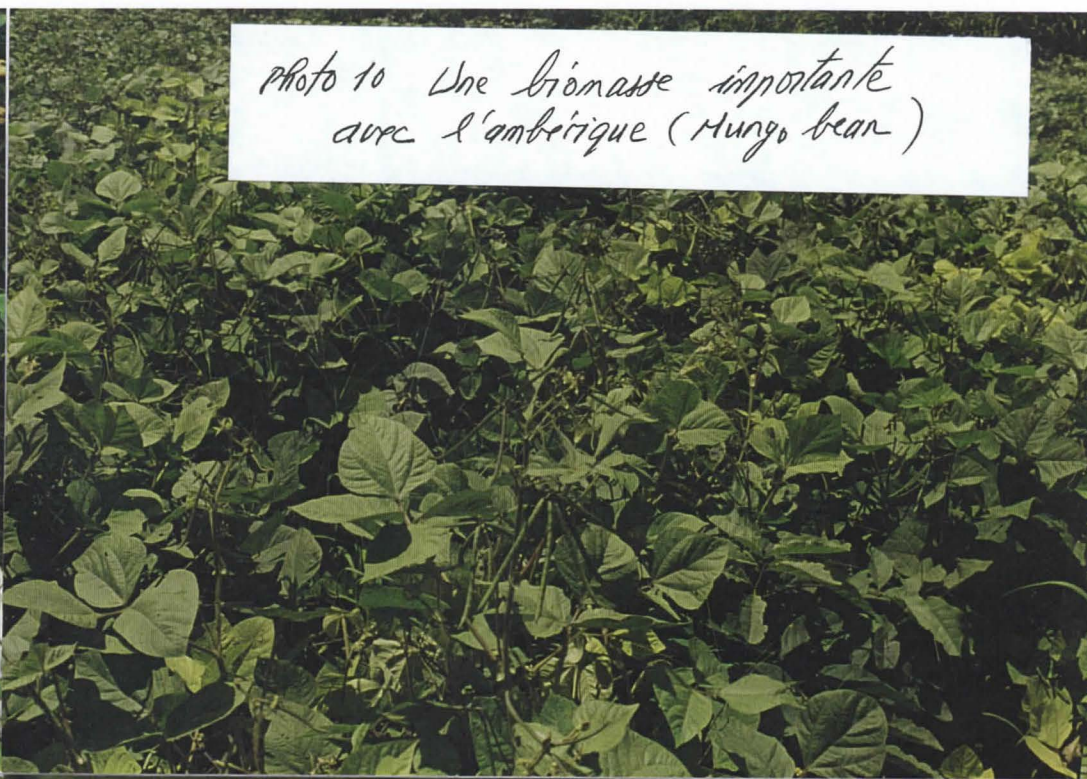


Photo 11: Une densité trop faible de l'Eleusine pour donner une biomasse suffisante

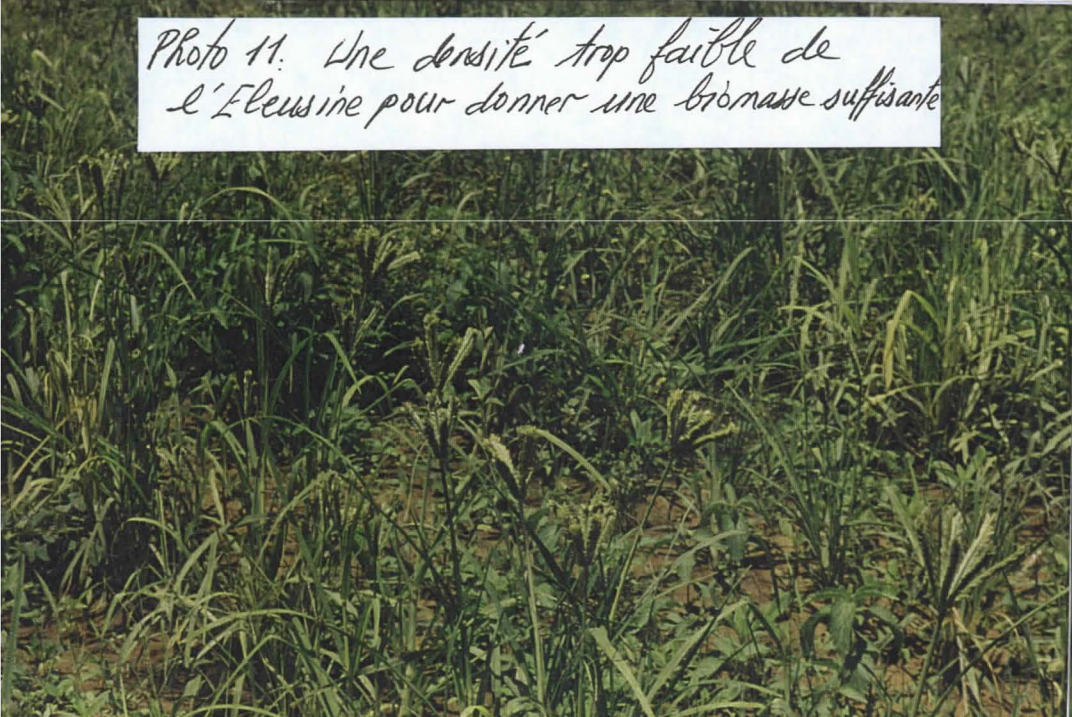


Photo 12: Panicule de Eleusine coracana céréale mineure au Mozambique

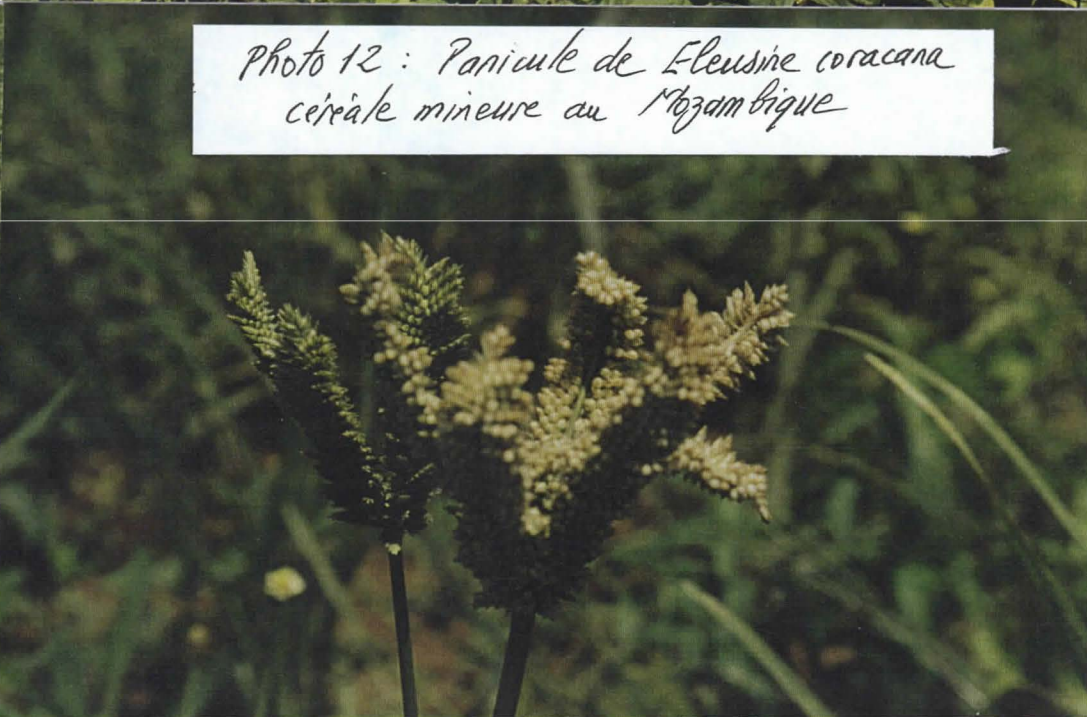


Photo 13 : Symptôme de feuilles à taille réduite au sommet de la plante



Photo 14 : Rougissement et nécrose des feuilles liés aux attaques de jassides



Photo 15 : Une canopée ouverte en dépit d'une forte densité

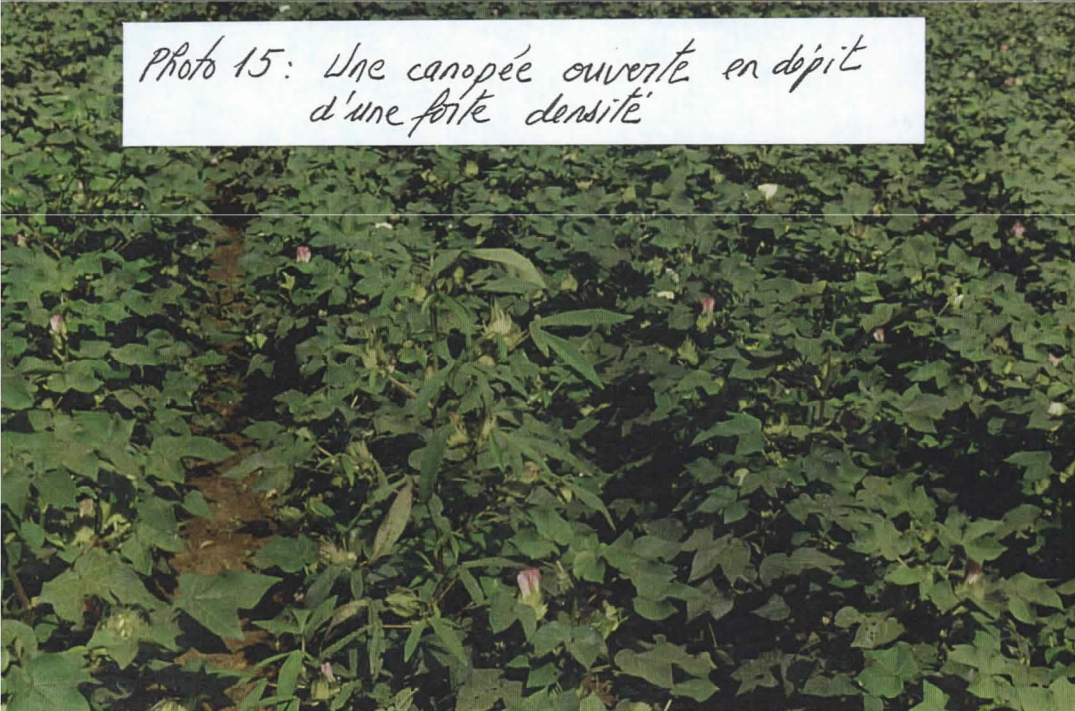


Photo 16 : Du cotonnier en pleine fructification à hauteur de genou



Photo 17: Cotonnier petit mais robuste



Photo 20: Des sites fructifères rapprochés le long de la tige

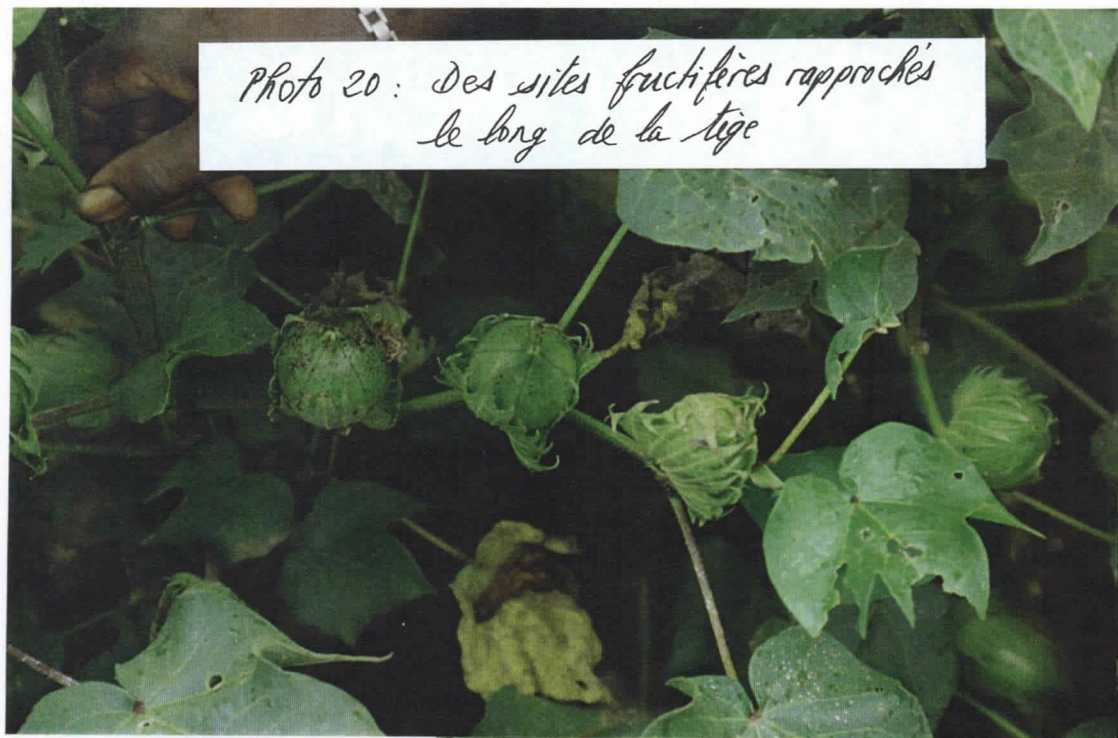


Photo 19: Regroupement des sites fructifères



Photo 18: Cotonnier petit mais

Il est proposé d'installer une collection similaire d'espèces dans d'autres sites pour mieux se préparer à la réalisation ultérieure des expérimentations de culture sur couverture végétale.

7. Améliorer la productivité de la culture cotonnière

7.1. Le problème des désordres physiologiques observés

7.1.1. Une manifestation inquiétante de désordres physiologiques

Les désordres physiologiques observés depuis le début de la campagne ont provoqué beaucoup d'inquiétude chez certains acteurs du secteur cotonnier, notamment l'Institut du coton. Il faut dire que ces désordres ont suivi l'apparition à grande échelle, en 1999/2000, de ce qu'il est convenu d'appeler psyllose, maladie transmise par les psyllés, même si les analyses n'ont pas révélé la présence des mycoplasmes responsables. Les dégâts causés par cette maladie sont importants, car les plantes touchées ne produisent rien de manière générale : les capsules n'arrivent pas à se former ou ne se remplissent pas. Les symptômes ayant déjà été décrits lors d'une mission d'un entomologiste, nous n'y revenons pas.

Certaines personnes ont cru que c'est de nouveau la manifestation de la psyllose cette campagne, maladie qui tendrait ainsi à devenir chronique au Mozambique. Une mission spécifique de l'Institut du coton a eu lieu récemment pour se pencher sur la question. Le contenu du rapport qui en est résulté est quelque peu controversé, avec quelques observations sur les causes des désordres physiologiques (comme par exemple l'apparition de la résistance des jassides ou de l'absence de rotation chez les paysans) qui ne sont pas fondées. Les discussions du 28 mars dernier ont conduit à la création d'une commission de travail pour aborder plus globalement la question.

7.1.2. Causes et conséquences diversifiées des dégâts

Nous avons vu sur le terrain que les désordres physiologiques relèvent à la fois des dégâts des jassides, phénomène effectivement chronique, et des psyllés. Nous avons même le sentiment que les dégâts des jassides sont plus importants que ceux des psyllés. Le degré d'extension de ces dégâts est très variable. Toutes les zones (areas) ne manifestent pas la même ampleur des dégâts. Dans une même area, toutes les parcelles ne sont pas également atteintes : deux parcelles adjacentes peuvent manifester des attaques très différentes. Un facteur principal dans ces différences de dégâts est la date de semis : les parcelles semées plus précocement sont davantage atteintes, sans doute coïncident-elle plus avec un fort pic de population des insectes au début de la saison d'hivernage. C'est ce qui ressort aussi de la visite des parcelles d'essais qui n'ont pas été semées trop précocement (de peur d'un faux démarrage de l'hivernage comme cela a été vécu en 1999/2000) : dans tous les cas les dégâts ont été très faibles. Si l'on se réfère aux parcelles de production de semences de la Lomaco à Nropa, avec des programmes différenciés de protection phytosanitaire, on constate que la qualité du traitement phytosanitaire avec le bon choix de produit et la réalisation de traitement précoce peuvent limiter très fortement les dégâts.

Nous avons pu observer que le coton ne constitue pas la seule plante hôte des insectes responsables des désordres physiologiques constatés. Cela est connu pour les jassides que nous avons pu trouver notamment sur un hibiscus "sauvage" qui borde habituellement les champs de coton. On a trouvé aussi les psyllés sur le niébé qui entre fréquemment en association avec le coton.

7.1.3. Engagement d'une enquête pour mieux appréhender le phénomène

Les facteurs responsables du phénomène et les conséquences de ce dernier ne sont pas simples, plusieurs causes peuvent être imbriquées et les pratiques culturelles peuvent accentuer ou atténuer les effets des désordres physiologiques. Sollicités par le Secteur familial, les services de la formation et de la recherche développement qui veulent avoir une vision plus claire du phénomène, nous avons discuté des diverses hypothèses possibles sur les causes du phénomène pour bâtir une enquête à réaliser auprès des paysans. De manière succincte, les hypothèses envisagées sont les suivantes :

- Les désordres physiologiques sont liés aux attaques de jassides et de psylles
- La pression des jassides et des psylles est liée aux modalités de la gestion de la pression parasitaire depuis la campagne agricole précédente.
- Les facteurs de la gestion de cette pression parasitaire qui interviennent concernent le traitement insecticide et la destruction des résidus de récolte. Précisément, les hypothèses se rapportent à la réduction du nombre de traitements insecticides et à leur arrêt précoce d'une part, et d'autre part à une dégradation de la discipline dans la destruction des résidus de récolte.
- L'apparition de la psyllose et des attaques de jassides est rapidement perçue avec les semis précoces.
- L'impact de la psyllose et des attaques de jassides, au détriment d'une croissance et d'un développement normaux du cotonnier, est plus fort sur les semis précoce.
- Avec l'apparition de la psyllose et des attaques de jassides, les paysans tendent à traiter plus de fois ou à forcer sur la dose de traitement.
- Les paysans n'ont pas d'explication rationnelle à l'apparition des jassides et des psylles mais ils savent distinguer les symptômes liés à leurs attaques.
- Les paysans n'ont pas une bonne connaissance des raisons pour détruire les résidus de récolte.
- Les paysans ne perçoivent pas le problème de la coordination collective des traitements insecticides.
- Les paysans ne voient pas de possibilité pour coordonner collectivement les traitements insecticides.

En partant de ces hypothèses, nous avons conçu un questionnaire devant permettre de disposer d'éléments pour les vérifier. Nous avons créé spécifiquement une base de données pour aider à la saisie et à l'interprétation des données. Les trois services mentionnés se sont engagés à réaliser l'enquête dans les 2-3 semaines qui suivent et à saisir rapidement les données pour que nous puissions aider à leur exploitation et interprétation. S'agissant d'un phénomène dont l'expression dépend de la diversité des conditions naturelles, la base de l'échantillonnage repose sur une bonne représentation géographique. A cet effet, l'enquête concernera toutes les areas, auprès de 25% de l'ensemble des villages de la zone Lomaco. Dans chaque village, on interrogera 10 paysans, ce qui donne au total environ 1000 paysans interviewés, mais le nombre de paysans enquêtés par area est proportionnel au nombre de village de chaque area. On trouvera en annexe les formulaires correspondant à l'enquête.

7.1.4. Compléter et poursuivre les observations

D'un commun accord avec le service de recherche développement, il est décidé de faire une évaluation des attaques et des dégâts des psylloses dans les tests de traitement de semences destiné à contrôler les dégâts des jassides. Cette évaluation aura lieu dans 5 tests sur les 10 de chacun des 3 areas concernés. Les comptages de plantes attaquées par les psylles auront lieu à cette période et une dizaine de jours avant la récolte. A la récolte, un plant mapping simplifié sera réalisé pour cerner l'effet de la précocité des attaques sur la rétention des capsules de première position.

L'essai variétal mis en place pour détecter une éventuelle possibilité de résistance variétale n'apporte pas d'information du fait de la très mauvaise germination des semences obtenues. Nous avons décidé d'intensifier les autofécondations pour disposer des quantités de semences nécessaires à la reconduite de l'essai l'année prochaine.

7.2. Les essais sur de nouvelles techniques de culture

7.2.1. Les essais conduits

Comme programmé, cinq types essais ont été réalisés : essai variété x densités x régulation semé respectivement à une date précoce et à une date tardive, essai programme de régulation de la croissance semé respectivement à une date précoce et tardive, et un essai de densité x régulation de croissance semé à une date tardive. Chaque type d'essai a été installé en 3 localités différentes (Nropa, Nanjua et Montepuez). Nous attachons en annexe les protocoles de ces essais.

Nous avons vu l'ensemble de ces essais. Plutôt que de rapporter les commentaires sur chacun de ces essais, nous préférons rappeler les hypothèses attachées à la conception des essais et indiquer comment ces hypothèses nous semblent être confirmées ou infirmées selon nos observations. De manière globale, les hypothèses retenues nous paraissent confirmées, les résultats devraient montrer qu'il y a de nouvelles techniques plus productives que celles qui sont actuellement recommandées. De manière globale, la qualité de réalisation des essais est bonne, les densités visées ont été approchées, mais sans doute de façon moins parfaite qu'en 1999/2000. Cette impression est en particulier influencée par la moins bonne installation des essais à Nanjua.

7.2.2. Les hypothèses attachées

Nous pouvons résumer les hypothèses attachées aux essais conçus de la manière suivante :

- Il est possible d'augmenter significativement les rendements en coton-graine en augmentant les densités en cotonniers dont on règle la croissance, sans baisse de qualité de la fibre,
- le niveau de gain de rendement, en comparaison de la technique actuellement recommandée, dépend de la qualité de la combinaison densité d'une part et degré de régulation de croissance d'autre part,
- la combinaison optimale de densité x régulation dépend de la période de semis. Pour les semis à date plutôt précoce, la densité est moindre qu'en date tardive et la régulation de la croissance des plantes nécessite une dose de produit plus élevée. On anticipe que pour une date de semis plutôt précoce, la densité devrait se situer autour de 110 000 plants/ha avec une régulation à la dose de 1,5 litre/ha de régulateur Pix. Pour les semis plutôt tardifs, ce serait une densité autour de 140 000 plants/ha avec une régulation par 1,2 litre/ha. Ces combinaisons indiquées ne sont pas extrapolables telles quelles à d'autres conditions de culture (en terme de pluviométrie, de capacité de rétention en eau des sols...ou d'apport de fumure organique) que celles du Nord du Mozambique.

- la combinaison optimale densité x régulation est aussi fonction de la morphologie, facteur variétal, des cotonniers. Il y a des variétés dont le port des plantes leur confère une réponse plus favorable, pour les effets désirés, à l'emploi du régulateur de croissance.
- l'efficacité de la régulation de croissance dépend aussi du fractionnement de l'emploi du produit dans le temps en terme de répartition de la dose totale entre 4 traitements prévus.
- le fractionnement en 4 apports espacés 10-15 jours est retenu comme être plus efficace qu'un apport unique, c'est un acquis des essais antérieurs au Mozambique et dans d'autres pays africains ces 3 dernières années. Il est retenu aussi de débiter l'application du régulateur à partir de 30 jours après la levée du cotonnier.

Il est attendu que l'emploi de régulateur de croissance donne les effets suivants :

- une réduction de la croissance en hauteur et du développement latéral des plants de cotonnier, jusqu'à regrouper les sites fructifères autour de la tige principale,
- un nombre global de capsules plus important avec les densités fortes, résultant d'un nombre de capsules par plante certes plus réduit mais plus que compensé par l'augmentation du nombre de plantes,
- un poids moyen capsulaire identique avec les densités plus fortes, voire même plus élevé du fait de la meilleure rétention des capsules de bases et des capsules de première position qui ont des poids plus élevés, ce qui explique aussi un gain de précocité.

Il est supposé enfin que les gains de rendements dépassent les coûts supplémentaires liés à l'emploi du régulateur de croissance, que le travail à consentir n'augmente pas et que la réduction de la taille, pouvant augmenter quelque peu la pénibilité de la récolte, n'est pas rédhibitoire au regard du gain de rendement obtenu et du regroupement de la récolte.

7.2.3. Discussions sur les effets obtenus en relation avec les hypothèses

7.2.3.1. De meilleurs rendements attendus

Incontestablement, tous les essais devraient montrer la supériorité en rendement de certaines combinaisons de densités plus fortes de cotonniers à croissance régulée. Les plants du témoin sans régulation de la croissance, avec la densité recommandée de 67 000 pl/ha (ce qui est supérieure à la densité réalisée par les paysans, de l'ordre de 40 000 plants/ha) sont plus effilés, d'un vert plus pâle, avec des capsules de tailles plus réduites. La végétation de la parcelle témoin est aussi très dense, ce qui rend le passage pour la réalisation des traitements insecticides plus difficile et peut induire une efficacité moindre de ces traitement (en raison d'une moins bonne pénétration des produits vers la base des plantes).

7.2.3.2. Niveaux de rendement et périodes de semis

Les semis tardifs réalisés ont correspondu en moyenne à un décalage de près d'un mois par rapport aux dates habituellement recommandées. Avec une pluviosité régulière, la végétation se présente bien et laisse augurer de bons niveaux de rendement si les pluies se poursuivent tout au long du mois d'avril. Dans le cas de semis denses, le contrôle par le régulateur de croissance a empêché les plantes de filer en hauteur sans faire de capsules (Photo 15), avec une taille de 0,65 m contre 1,20

m pour les plantes non régulées. Le niveau général des rendements en semis tardifs devra être inférieur à celui obtenu pour les semis plus précoces, suivant les mêmes techniques nouvelles de combiner fortes densités et régulation de croissance. Mais c'est le rendement obtenu en semis précoce avec les techniques actuelles qui doit servir de référence pour juger de la performance des semis tardifs avec les techniques nouvelles.

7.2.3.3. Les doses de régulateur sont maintenant pratiquement ajustées

Les hypothèses sur les doses de 1,5 et 1,2 litre/ha de régulateur Pix, respectivement pour les périodes précoces et tardives de semis, semblent être fondées, avec des écarts entre les deux périodes de semis de 4 semaines. Lorsque le retard de semis n'est pas aussi important, la dose de 1,2 litre/ha, sous des conditions très "poussantes" de culture (pluies régulières notamment) peut s'avérer insuffisante. Avec des variétés ayant une tendance moindre à faire de la végétation, ces doses peuvent être ajustées à la baisse. Ou, à l'opposé, avec les variétés à forte croissance végétative, l'ajustement est plutôt à revoir à l'augmentation de la dose.

7.2.3.4. Confirmation de l'effet de la morphologie des cotonniers sur la réponse à l'emploi de régulateur de croissance

La variété Guazuncho 2 manifeste visuellement une meilleure réponse à l'emploi du régulateur de croissance, avec une bonne rétention des sites fructifères, des branches fructifères très rapprochées, la fréquence de 2 capsules déjà bien formées et avec la perspective de 1-2 capsules supplémentaire par branche (Photos 17, 19, 20). Cette variété dégage une impression de forte concentration des sites fructifères autour de la tige principale. C'est aussi sur cette variété que nous avons observé la réduction du cotonnier à une tige principale portant les branches fructifères très courtes et réduites à une capsule. Pour attester de l'impression du raccourcissement des branches fructifères, il est décidé de mesurer en plus la distance entre la tige principale et la base des capsules P1.

La variété Guazuncho 2, dont nous avons obtenu les semences d'un autre pays africain, est cependant "polluée" à environ 10% par des plantes de types okra (feuilles très découpées). Cette pollution est corrigée par l'élimination des plantes okra dans la parcelle de multiplication du Guazuncho 2, ce qui permettra à l'équipe Recherche/Développement de Montepuez d'être autonome en semences de cette variété. Nous avons constaté que les plantes Okra polluant le Guazuncho 2 n'ont jamais manifesté de symptômes de psyllose. Cette observation, si elle est confirmée, indique deux pistes de réflexion : l'intérêt éventuel du caractère okra contre les attaques des psylls ou un autre caractère de résistance porté par la variété okra qui a pollué spécifiquement le Guazuncho 2.

Indépendamment du problème des psylls, les résultats actuels de l'expérimentation de fortes densités de cotonniers à croissance régulée suggèrent de revoir l'intérêt du caractère okra pour la pénétration de la lumière et des produits insecticides. Notons qu'en Australie, toutes les variétés utilisées sont de type Okra.

7.2.3.5. Ne faut-il pas réguler encore plus précocement la croissance des plantes

L'option de réaliser la première application du régulateur Pix (à 30 jours après la levée) donne déjà des résultats tout à fait satisfaisants. Il est néanmoins observé un aspect "roseau" des cotonniers, avec une concentration des capsules au sommet des plantes, résultat d'un fort raccourcissement des entrenoeuds du sommet et d'un faible raccourcissement des entrenoeuds de

la base. Cet aspect "roseau" conduit alors à observer des plantes qui se penchent sous le poids des capsules.

On peut se demander s'il ne convient pas distribuer autrement le raccourcissement des entrenœuds le long de la tige. Cela peut être envisagé en provoquant le raccourcissement par une application plus précoce du régulateur, ce qui signifie aussi, avec maintien de la dose totale envisagée, une augmentation du nombre d'applications du régulateur et une modification des doses aux différentes applications. De telles modifications imposent de nouvelles contraintes, notamment une première application précoce, que les paysans pourraient avoir du mal à adopter.

La pertinence d'une application plus précoce a été aussi discutée. Nos interlocuteurs ont manifesté une réticence à appliquer du régulateur sur des plantes plus jeunes, en faisant l'analogie de devoir "taper sur des bébés". Sans vouloir faire montre de manque de sensibilité, il nous semble qu'il ne faut occulter l'objectif premier de parvenir à réguler la croissance de manière harmonieuse, mais les façons d'y parvenir peuvent être très variées. On pourrait notamment s'inspirer des pratiques chinoises qui consistent à faire un traitement de semences avec un trempage peu avant le semis.

7.2.3.6. Encore difficile d'affirmer l'intérêt de forcer sur les doses de régulateurs aux premières applications

Sans pouvoir s'appuyer sur les résultats des comptages de capsule ou des mesures des entrenœuds, il est difficile de se prononcer sur l'avantage de forcer les doses de régulateur aux 2 premières applications. Il semble, ce qui est paradoxal, que le raccourcissement est moindre quand on force sur ces doses, du moins pour les semis plus précoces.

7.2.3.7. Confirmation du gain de précocité

Le critère de NAWF (nombre de nœuds au-dessus de la dernière fleur blanche) donne une bonne indication de la différence de précocité induite par l'emploi de régulateur de croissance, cette différence se chiffre à une réduction de 2 du NAWF pour les parcelles traitées avec le Pix.

Le NAWF, lorsque sa valeur est inférieure à 5, est une indication du Cut-out (période au-delà de laquelle les sites fructifères ne peuvent pas parvenir jusqu'à maturité). On peut s'en servir comme repère pour réaliser l'écimage qui est favorable au remplissage des capsules. A titre tout à fait indicatif, sans perturber les protocoles des essais, il est retenu de réaliser cet écimage sur les plants de quelques lignes de bordure pour visualiser l'effet sur le grossissement des capsules. M. Raposo, du service de la formation, nous a informé que certains paysans opèrent déjà cet écimage, mais on ne sait pas si cette opération est bien ajustée par rapport au cut-out.

7.2.3.8. Confirmation des niveaux de densités optimales à la dose régulation envisagée

Il est plus facile de constater les différences d'effets des densités pour les semis tardifs du fait d'une végétation moindre. Pour ces semis tardifs, les meilleurs résultats devraient venir de la densité autour de 140 000 plantes par hectare. Pour les semis plus précoces, le développement de la végétation est plus important, il est plus délicat de visualiser les différences d'effets mais il ressort que la densité optimale devrait se situer autour de 110 000 plantes/ha. Bien entendu, il s'agit de densité optimale pour le niveau de régulation retenu, à savoir 1,5 et 1,2 litre/ha respectivement pour les semis précoces et tardifs, avec la variété CA 324 qui a une tendance à une croissance végétative assez forte.

7.2.3.9. Augmentation du nombre total de capsules

Le nombre de capsules par plantes est variable en fonction des densités et de l'application de la régulation de croissance. Globalement, il pourrait y avoir un nombre de capsules par plante plus faible avec les plantes sous forte densité, notamment dans le cas des semis précoces, sans que cela soit forcément très notable. Cette réduction des capsules est largement compensé par l'augmentation du nombre de plantes, qui peut être de 2 fois plus que la densité actuellement recommandée.

7.2.3.10. Un poids capsulaire élevé

Tous les essais ont bénéficié de conditions favorables de croissance, cela se traduit par des capsules en formation qui sont de bonne taille. On devrait avoir un nombre important de cas avec un poids moyen capsulaire de plus 6 g. Ce sera notamment le cas des parcelles avec application de régulateur de croissance. On peut s'attendre à un différentiel de poids capsulaire induit par la régulation de croissance, surtout dans le cas des semis précoces. Il devrait en être de même pour les semis tardifs, quoique le différentiel de poids avec les parcelles sans régulation de croissance sera moins grand.

7.2.3.11. Réduction de la croissance en hauteur et en largeur des cotonniers

L'effet de la régulation de croissance sur la réduction de la taille est déjà confirmé en 1999/2000, un meilleur ajustement des densités réalisé cette année rend cet effet plus visible encore cette année. L'effet de la régulation sur la réduction de la croissance des branches latérales est plus remarquable, cette réduction pouvant se traduire par l'absence de branches végétatives (Photo 18). L'occupation de l'espace par chaque plante étant ainsi réduite, c'est cela qui autorise de considérer la pertinence de l'augmentation du nombre de plantes à l'unité de surface. Le résultat obtenu n'est pas encore parfait, le développement des branches latérales est assez variable entre les plantes. C'est peut être une question de variabilité des plantes au sein d'une même variété de type population ou de régularité de l'épandage du produit Pix. Il est aussi possible que le fractionnement de la régulation reste encore ajustable, notamment en appliquant la régulation à des plantes plus jeunes.

7.2.3.12. Autres observations

Il n'y a pas eu de relevés pour cerner l'effet des fortes densités de plantes sur la conservation de l'humidité dans le sol et sur le contrôle des mauvaises herbes dans les parcelles d'essais qui ont toutes été traitées avec un herbicide. Comme cela est déjà constaté dans les essais similaires dans d'autres pays, on observe que les mauvaises herbes sont très peu développées dans les parcelles sous fortes densités. Lors des visites des essais, à une période sans pluie depuis plusieurs jours, il a été observé que l'humidité du sol était plus grande dans les parcelles sous fortes densités de plantes. L'évapotranspiration serait réduite dans ces parcelles, ce qui indiquerait que le risque de stress hydrique dans ces parcelles ne serait pas plus grand que dans les parcelles à densités plus faibles de plantes.

7.2.3.13. Les réactions des paysans

Les nouvelles techniques ne laissent pas les paysans indifférents. Ils sont attirés par la couleur d'un vert plus sombre des plantes à croissance régulée, coloration qu'ils attribuent à un meilleur fonctionnement des plantes. Ils sont aussi interpellés par la réduction de la taille des plantes. Ils ne disent pas spontanément que cette taille réduite induirait une gêne à la récolte ce qui laisse penser que ce n'est pas forcément une caractéristique rédhibitoire contre l'adoption des nouvelles

techniques. Ils remarquent la plus grande densité des capsules dans les parcelles de cotonnier à croissance régulée et ils ont déjà demandé à pouvoir disposer du "produit miracle".

7.3. Amélioration de la gestion et du traitement des données

Comme cela a été suggéré lors de la mission précédente et comme cela a été agréé par la Lomaco, nous avons procédé à l'équipement du service de Recherche/développement de trois machines d'ordinateur de poche afin de permettre la saisie informatique des observations au champ par les techniciens. Cette saisie affranchira M. Carlos Tomas de devoir réaliser la saisie lui-même et lui donnera plus de temps pour la réalisation des analyses statistiques.

La réalisation des analyses statistiques va devenir aussi plus rapide et plus aisée par le passage du logiciel StatItcf au logiciel Statbox, le premier fonctionnant sous DOS alors que le deuxième fonctionne à partir d'Excel sous Windows. Nous avons conçu les fichiers d'interface qui permettent de récupérer les données directement des ordinateurs de poche et de les formater pour être traitées par Statbox. La récupération des données et la réalisation des analyses de variance prend ainsi moins d'une minute. Plus que l'économie de temps, c'est surtout la possibilité d'analyser les données au fur et à mesure de leur collecte qui constitue le changement fondamental. Nous pensons que c'est cette analyse progressive tout au long du cycle du cotonnier qui permettra de tirer le meilleur parti des visites des essais et d'induire les mécanismes mis en œuvre dans la réponse du cotonnier aux diverses techniques de culture mises en œuvre.

Nous avons aussi commencé à concevoir les fichiers de base de données qui vont servir à conserver tous les résultats des essais.

8. Préparation de l'atelier

A partir d'un premier travail déjà initié en juillet 2000, nous avons rédigé une première version d'un document de synthèse des résultats de recherche/développement dans le cadre du Projet. Cette version est actuellement soumise à l'analyse et aux amendements de M. Carlos Henriques. C'est sur la base de ce document qu'une présentation orale sera conçue sous forme de transparents ou de diaporama et dont devra se charger M. Carlos Tomas. Nous avons donné les rudiments nécessaires à l'utilisation du logiciel Powerpoint pour concevoir le diaporama.

Nous avons discuté avec M. Carlos Henriques de l'organisation de l'atelier qui aura lieu en définitive les 14 et 15 juin 2001 à Nampula, sur 3 demi-journées. Le nombre de participants identifiés se chiffre à environ 40 personnes. La présentation du projet prendra au total 2 demi-journées. M. Carlos Henriques a jugé pertinent que l'atelier soit l'occasion pour la présentation du Projet de réseau de suivi des filières cotonnières en Afrique que financent la France et la Hollande et que coordonne le Cirad. Ce projet peut en effet présenter un intérêt pour le Mozambique qui est engagé dans un processus d'évolution de son secteur cotonnier.

9. Annexes : protocoles des essais nouvelles techniques de culture du cotonnier

FICHA DE IDENTIFICACAO DO ENSAIO

DENOMINACAO DE ENSAIO: Ensaio NCC densidade x Pix sob sementeira tardia

PLANTA: *ALGODAO*

OBJECTIVO: Testar o efeito do aumento da densidade sobre o rendimento em sementeira tardia e, a variação do efeito do pix em função do nível de densidade.

LUGARES DE IMPLANTACAO: Montepuez (1), Nanjua (1), Nropa (1).

DISPOSITIVO EXPERIMENTAL: tipo blocos

- 10 tratamentos a 4 repetições
- Parcela elementar: $7.2 \times 10 = 72 \text{ m}^2$ seja 12 linhas de 10 metros
- Parcela util: $2.4 \times 10 = 24 \text{ m}^2$ seja 4 linhas de 10 metros
- Area total do ensaio: $72 \times 43 = 3096 \text{ m}^2$

OBJECTOS DOS TRATAMENTOS:

OBJECTO 1: PIX

- Com pix	-1
- Sem pix	-0

OBJECTO 2: Densidades

D1 = 66 700 pl/ha	(60 x 25, 1 pl)
D2 = 83 300 pl/ha	(60 x 20, 1 pl)
D3 = 111 000 pl/ha	(60 x 30, 2 pls)
D4 = 133 000 pl/ha	(60 x 25, 2 pls)
D5 = 167 000 pl/ha	(60 x 20, 2 pls)

TRATAMENTOS

T1 – 1D1 – Com pix densidade 1 - Testemunha

T2 – 0D1 – Sem pix densidade 1 - Testemunha

T3 – 1D2 – Com pix densidade 2

T4 – 0D2 – Sem pix densidade 2

T5 – 1D3 – Com pix densidade 3

T6 – 0D3 – Sem pix densidade 3

T7 – 1D4 – Com pix densidade 4

T8 – 0D4 – Sem pix densidade 4

T9 – 1D5 – Com pix densidade 5

T10 – 0D5 – Sem pix densidade 5

REALIZACAO:

-Preparação do solo: Tradicional

-Sementeira:

*Data: 25 de Janeiro 2001

*Modo: manual em covas 5 grãos/cova

*Ressementeira: 7 dias depois da germinação

*Desbaste: 14 dias depois da germinação. D1, D2, D3 a 1 planta/cova e D4 e D5 2 plantas/cova.

-Limpeza- Herbicida de pré-emergência **Fluoron D** (Fluometuron + Diuron)

-Dose de 4 litros/ha e 22.5 l de água/ha seja 288 ml de produto por bloco de 720 m² e 1620 ml de água.

-Fertilização:

***Adubo de fundo: NPK 12.24.12**

- Dose: 100 kg/ha de NPK seja 720 gr por parcela de 72 m²

- Modo e momento de aplicação: no dia da sementeira, localizado na cova. Cavar, por NPK, tapar com areia, colocar a semente e tapar.

***Adubo de nutrição: Ureia**

- Dose: 50 kg/ha de ureia seja 360 gr por parcela de 72 m²

- Modo e momentode aplicação: aos 50 dias depois da germinação espalhar e incorporar com enxada

-Proteccão fitosanitaria:

*Produto: THIOFLO

-Dose: 800 ml/ha e 10 l/ha de agua seja 57.6 ml de produto e 720 ml de agua por bloco

- Momento de aplicação: aos 36 dias depois da germinação

- Modo: todas 3 linhas

- Aparelho: Ulva plus

*Produto: POLYTRIN C 440 EC

-Dose: 750 ml/ha e 10 l/ha de água seja 54 ml de produto e 720 ml de água por bloco

-Frequencia: cada 14 dias depois do primeiro tratamento com Thioflo

- Tratamentos foliares com PIX:

*Aparelho TBV (Ulva plus)

Cada 3 linhas

*Dose total = 1.2 l/ha em 4 aplicações de : : 250/250/350/350 cc/ha seja para parcelas de 72 m² é igual a **1.8 ml /1.8 ml / 2.5 ml/ 2.5 ml de pix** do primeiro a última aplicação.

*Frequencia: de 15 em 15 dias seja aos 30/45/60/80 dias depois da germinação

OBSERVACOES

-Calendario cultural: ver ficha

-Ciclo vegetativo

*Data de germinação

*Data da primeira flor

*Numero de covas presentes no momento da ressementeira e colheita

*Altura total de 10 plantas do acaso/parcela

-Depois ver a ficha especifica de observações para os ensaios NCC.

-No mapping é preciso medir o comprimento dos ramos frutíferos e o comprimento do ramo frutífero até ao primeiro botão ou cápsula.

FICHA DE IDENTIFICACAO DO ENSAIO

DENOMINACAO DE ENSAIO: Ensaio NCC Variedade x densidade x Pix sob sementeira precoce/normal.

PLANTA: *ALGODÃO*

OBJETO: testar a conveniência da regulação do crescimento com pix (mepiquat de chlorure” em interação com densidades de sementeira de duas variedades com portes diferentes para uma sementeira a data normal/precoce.

LUGARES DE IMPLANTAÇÃO: Montepuez (1), Nanjua (1), Nropa (1).

DISPOSITIVO EXPERIMENTAL: tipo blocos

- Ensaio factorial 7 tratamentos a 4 repetições
- Parcela elementar: $7.2 \times 10 = 72 \text{ m}^2$ seja 12 linhas de 10 metros
- Parcela util: $2.4 \times 10 = 24 \text{ m}^2$ seja 4 linhas de 10 metros
- Area total do ensaio: $50.4 \times 43 = 2 167.2 \text{ m}^2$

TRATAMENTOS:

OBJECTO 1: Variedades - V1: CA 324
- V2: Guazuncho

OBJECTO 2: Densidades D1 = 83 300 pl/ha (60 x 20, 1 pl)
D2 = 111 000 pl/ha (60 x 30, 2 pls)
D3 = 133 000 pl/ha (60 x 25, 2 pls)

TESTEMUNHA: CA 324 66 700 pl/ha (60 x 25, 1 pl)

T1: V1 D1 - CA 324 a 83 300 pl/ha 60 x 20 1 planta/cova

T2: V1 D2 - CA 324 a 111 000 pl/ha 60 x 30 2 plantas/cova

T3: V1 D3 - CA 324 a 133 000 pl/ha 60 x 25 2 plantas/cova

T4: V2 D1 - Guazuncho a 83 300 pl/ha 60 x 20 1 planta/cova

T5: V2 D2 - Guazuncho a 111 000 pl/ha 60 x 30 2 plantas/cova

T6: V2 D3 - Guazuncho a 133 000 pl/ha 60 x 25 2 plantas/cova

T7: Testemunha - CA 324 a 66 700 pl/ha 60 x 25 1 planta/cova

REALIZAÇÃO:

-Preparação do solo: Mecanica ou tradicional

-Sementeira:

*Data: Dezembro, entre 10 a 20 Dezembro

*Modo: manual em covas 5 grãos/cova

*Ressementeira: 7 dias depois da germinação

*Desbaste: 14 dias depois da germinação. D1 e Testemunha 1 pl/cova e D2 e D3 2 plantas/cova.

-Fertilização:

*Adubo de fundo: NPK 12.24.12

- Dose: 100 kg/ha de NPK seja 720 gr por parcela de 72 m²

- Modo e momento de aplicação: no dia da sementeira, localizado na cova. Cavar, por NPK, tapar com areia, colocar a semente e tapar.

*Adubo de nutrição: Ureia

- Dose: 50 kg/ha de ureia seja 360 gr por parcela de 72 m²

- Modo e momentode aplicação: aos 50 dias, espalhar e incorporar com enxada

-Limpeza- Herbicida de pré-emergência **Fluoron D** (Fluometuron + Diuron)

-Dose de 4 litros/ha e 22.5 l de água/ha seja 201.6 ml de produto por bloco de 504 m2 e 1134 ml de água.

-Proteccão fitosanitaria:

*Produto: THIOFLO

-Dose: 800 ml/ha e 10 l/ha de agua seja 40 ml de produto e 504 ml de agua por bloco

- Momento de aplicação: aos 36 dias depois da germinação

- Modo: todas 3 linhas

- Aparelho: Ulva plus

*Produto: POLYTRIN C 440 EC

-Dose: 750 ml/ha e 10 l/ha de água seja 38 ml de produto e 504 ml de água por bloco

-Frequência: cada 14 dias depois do primeiro tratamento com Thioflo

- Tratamentos foliares com PIX 50 grs/litro:

*Aparelho TBV (Ulva plus)

Cada 3 linhas

*Dose total = 1.5 l/ha em 4 aplicações de : 300/300/450/450 cc/ha seja para parcelas de 72 m² é igual a **2.2 ml / 2.2 ml / 3.2 ml/ 3.2 ml de pix** do primeiro a última aplicação.

*Frequência: de 15 em 15 dias seja aos 30/45/60/80 dias depois da germinação

OBSERVACOES

-Calendário cultural: ver ficha

-Ciclo vegetativo

*Data de germinação

*Data da primeira flor

*Numero de covas presentes no momento da ressementeira e colheita

*Altura total de 10 plantas do acaso/parcela

-Depois ver a ficha específica de observações para os ensaios NCC.

-No mapping é preciso medir o comprimento dos ramos frutíferos e o comprimento do ramo frutífero até ao primeiro botão ou cápsula.

FICHA DE IDENTIFICACAO DO ENSAIO

DENOMINACAO DE ENSAIO: Ensaio NCC Variedade x densidade x Pix sob sementeira tardia

PLANTA: *ALGODAO*

OBJETO: testar a conveniencia da regulacao do crescimento com pi “mepiquat de chlorure” em interaçao com densidades de sementeira de duas variedades com portes diferentes para uma sementeira tardia.

LUGARES DE IMPLANTACAO: Montepuez (1), Nanjua (1), Nropa (1).

DISPOSITIVO EXPERIMENTAL: tipo blocos

- Ensaio factorial 7 tratamentos a 4 repeticoes
- Parcela elementar: $7.2 \times 10 = 72 \text{ m}^2$ seja 12 linhas de 10 metros
- Parcela util: $2.4 \times 10 = 24 \text{ m}^2$ seja 4 linhas de 10 metros
- Area total do ensaio: $50.4 \times 43 = 2\,167.2 \text{ m}^2$

TRATAMENTOS:

OBJECTO 1: Variedades - V1: CA 324
- V2: Guazuncho

OBJECTO 2: Densidades D1 = 111 000 pl/ha (60 x 15, 1 pl)
D2 = 133 000 pl/ha (60 x 25, 2 pls)
D3 = 167 000 pl/ha (60 x 20, 2 pls)

TESTEMUNHA: CA 324 66 700 pl/ha (60 x 25, 1 pl)

T1: V1 D1 - CA 324 a 111 000 pl/ha 60 x 15 1 planta/cova

T2: V1 D2 - CA 324 a 133 000 pl/ha 60 x 25 2 plantas/cova

T3: V1 D3 - CA 324 a 167 000 pl/ha 60 x 20 2 plantas/cova

T4: V2 D1 - Guazuncho a 111 000 pl/ha 60 x 15 1 planta/cova

T5: V2 D2 - Guazuncho a 133 000 pl/ha 60 x 25 2 plantas/cova

T6: V2 D3 - Guazuncho a 167 000 pl/ha 60 x 20 2 plantas/cova

T7: Testemunha - CA 324 a 66 700 pl/ha 60 x 25 1 planta/cova

REALIZACAO:

-Preparação do solo: Mecanica ou tradicional

-Sementeira:

*Data: Janeiro, entre 20 a 30 de Janeiro

*Modo: manual em covas 5 grãos/cova

*Ressementeira: 7 dias depois da germinação

*Desbaste: 14 dias depois da germinação. D1 e Testemunha 1 pl/cova e D2 e D3 2 plantas/cova.

Limpeza- Herbicida de pré-emergência **Fluoron D** (Fluometuron + Diuron)

-Dose de 4 litros/ha e 22.5 l de água/ha seja 201.6 ml de produto por bloco de 504 m² e 1134 ml de água.

-Fertilização:

***Adubo de fundo: NPK 12.24.12**

- Dose: 100 kg/ha de NPK seja 720 gr por parcela de 72 m²

- Modo e momento de aplicação: no dia da sementeira, localizado na cova. Cavar, por NPK, tapar com areia, colocar a semente e tapar.

***Adubo de nutrição: Ureia**

- Dose: 50 kg/ha de ureia seja 360 gr por parcela de 72 m²

- Modo e momentode aplicação: aos 50 dias, espalhar e incorporar com enxada

-Proteccão fitosanitaria:

***Produto: THIOFLO**

-Dose: 800 ml/ha e 10 l/ha de agua seja 40 ml de produto e 504 ml de agua por bloco

- Momento de aplicação: aos 36 dias depois da germinação

- Modo: todas 3 linhas

- Aparelho: Ulva plus

***Produto: POLYTRIN C 440 EC**

-Dose: 750 ml/ha e 10 l/ha de agua seja 38 ml de produto e 504 ml de agua por bloco

-Frequencia: cada 14 dias depois do primerio tratamento com Thioflo

- Tratamentos foliares com PIX:

*Aparelho TBV (Ulva plus)

Cada 3 linhas

*Dose total = 1.2 l/ha em 4 aplicações de : 250/250/350/350 cc/ha seja para parcelas de 72 m² é igual a **1.8 ml /1.8 ml / 2.5 ml/ 2.5 ml de pix** do primeiro a última aplicação.

*Frequencia: de 15 em 15 dias seja aos 30/45/60/80 dias depois da germinação

OBSERVACOES

-Calendario cultural: ver ficha

-Ciclo vegetativo

*Data de germinação

*Data da primeira flor

*Numero de covas presentes no momento da ressementeira e colheita

*Altura total de 10 plantas do acaso/parcela

-Depois ver a ficha especifica de observacoes para os ensaios NCC.

-No mapping e preciso medir o comprimento dos ramos frutiferos e o comprimento do ramo futifero até ao primeiro botão ou cápsula.

FICHA DE IDENTIFICACAO DO ENSAIO

DENOMINACAO DE ENSAIO: Ensaio NCC programa pix sob sementeira precoce normal

PLANTA: *ALGODAO*

OBJECTIVO: Testar o efeito de três doses de pix “mepiquat chlorure) com opções opostas de regular , forte ou nulo no início do ciclo do algodão sob sementeira precoce normal.

LUGARES DE IMPLANTACAO: Montepuez (1), Nanjua (1), Nropa (1).

DISPOSITIVO EXPERIMENTAL: tipo blocos

- 6 tratamentos a 4 repetições
- Parcela elementar: $7.2 \times 10 = 72 \text{ m}^2$ seja 12 linhas de 10 metros
- Parcela util: $2.4 \times 10 = 24 \text{ m}^2$ seja 4 linhas de 10 metros
- Area total do ensaio: $43.2 \times 43 = 1857.6 \text{ m}^2$

OBJECTOS DOS TRATAMENTOS:

- Testemunha sem pix : Densidade – **D1**- 66 700 (60 x 25, 1 pl)
- 5 Doses de pix sob densidade –**D2**- 111 000 (60 x 15, 1 pl) (T1, T2, T3, T4, T5)

TRATAMENTOS

T1 – 1D2 – dose 1 de pix 250/250/250/250	1.0 litro/ha
T2 – 2D2 – dose 2 de pix 300/300/450/450	1.5 litros/ha
T3 – 3D2 – dose 3 de pix 450/450/300/300	1.5 litros/ha
T4 – 4D2 – dose 4 de pix 350/350/250/250	1.2 litros/ha
T5 – 5D2 – dose 5 de pix 250/250/350/350	1.2 litros/ha
T6 – 0D1 – testemunha sem pix	Nulo

REALIZACAO:

-Preparação do solo: Tradicional

-Sementeira:

*Data: De 10 a 15 de Dezembro 2000

*Modo: manual em covas 5 grãos/cova

*Ressementeira: 7 dias depois da germinação

*Desbaste: 14 dias depois da germinação. D1, D2, a 1 planta/cova

-Limpeza- Herbicida de pré-emergência **Fluoron D** (Fluometuron + Diuron)

-Dose de 4 litros/ha e 22.5 l de água/ha seja 172.8 ml de produto por bloco de 432 m² e 972 ml de água.

-Fertilização:

***Adubo de fundo: NPK 12.24.12**

- Dose: 100 kg/ha de NPK seja 720 gr por parcela de 72 m²

- Modo e momento de aplicação: no dia da sementeira, localizado na cova. Cavar, por NPK, tapar com areia, colocar a semente e tapar.

***Adubo de nutrição: Ureia**

- Dose: 50 kg/ha de ureia seja 360 gr por parcela de 72 m²

- Modo e momento de aplicação: aos 50 dias depois da germinação espalhar e incorporar com enxada

-Protecção fitosanitaria:

***Produto: THIOFLO**

-Dose: 800 ml/ha e 10 l/ha de água seja 35 ml de produto e 432 ml de água por bloco

- Momento de aplicação: aos 36 dias depois da germinação

- Modo: todas 3 linhas

- Aparelho: **Ulva plus**

***Produto: POLYTRIN C 440 EC**

-Dose: 750 ml/ha e 10 l/ha de água seja 32 ml de produto e 432 ml de água por bloco

-Frequência: cada 14 dias depois do primeiro tratamento com **Thioflo**

- Tratamentos foliares com PIX 50 grs/litro:

*Aparelho TBV (Ulva plus)

Cada 3 linhas

***Dose: conforme cada tratamento ;**

1ºtrat 2ºtrat 3ºtrat 4ºtrat

T1 – 1D2 –	1.8 ml/ 1.8 ml/ 1.8 ml/ 1.8 ml
T2 – 2D2 –	2.2 ml/ 2.2 ml/ 3.2 ml/ 3.2 ml
T3 – 3D2 –	3.2 ml/ 3.2 ml/ 2.2 ml/ 2.2 ml
T4 – 4D2 –	2.5 ml/ 2.5 ml/ 1.8 ml/ 1.8 ml
T5 – 5D2 –	1.8 ml/ 1.8 ml/ 2.5 ml/ 2.5 ml
T6 – 0D1 –	Testemunha sem pix

*Frequencia: de 15 em 15 dias seja aos **30/45/60/80** dias depois da germinação

OBSERVACOES

-Calendario cultural: ver ficha

-Ciclo vegetativo

*Data de germinação

*Data da primeira flor

*Numero de covas presentes no momento da ressementeira e colheita

*Altura total de 10 plantas do acaso/parcela

-Depois ver a ficha especifica de observações para os ensaios NCC.

-No mapping é preciso medir o comprimento dos ramos frutiferos e o comprimento do ramo frutiferol até ao primeiro botão ou cápsula.

FICHA DE IDENTIFICACAO DO ENSAIO

DENOMINACAO DE ENSAIO: Ensaio NCC programa pix sob sementeira tardia

PLANTA: *ALGODAO*

OBJECTIVO: Testar o efeito de três doses de pix “mepiquat de chlorure” com opções opostas de regular, forte ou nulo no início do ciclo do algodão sob sementeira tardia.

LUGARES DE IMPLANTACAO: Montepuez (1), Nanjua (1), Nropa (1).

DISPOSITIVO EXPERIMENTAL: tipo blocos

- 5 tratamentos a 5 repetições
- Parcela elementar: $8 \times 10 = 80 \text{ m}^2$ seja 10 ou 20 linhas de 10 metros
- Parcela util: $3.2 \times 10 = 32 \text{ m}^2$ seja 4 linhas para testemunha e 8 linhas de 10 metros para parcelas sob programa pix.
- Area total do ensaio: $40 \times 54 = 2160 \text{ m}^2$

OBJECTOS DOS TRATAMENTOS:

- Testemunha sem pix : Densidade – **D1**- 62 500 (80 x 40, 2 pl)
- 4 Doses de pix sob densidade –**D2**- 143 000 (40 x 35, 2 pl) (T1, T2, T3, T4)

TRATAMENTOS

T1 – 1D2 – dose 1 de pix 250/250/250/250	1.0 litro/ha
T2 – 2D2 – dose 2 de pix 250/250/350/350	1.2 litros/ha
T3 – 3D2 – dose 3 de pix 350/350/250/250	1.2 litros/ha
T4 – 4D2 – dose 4 de pix 350/350/350/350	1.4 litros/ha
T5 – 0D1 – testemunha sem pix	Nulo

REALIZACAO:

-Preparação do solo: Tradicional

-Sementeira:

*Data: 16 de Janeiro 2001

*Modo: manual em covas 5 grãos/cova

*Ressementeira: 7 dias depois da germinação

***Desbaste:** 14 dias depois da germinação. D1, D2, a 2 plantas/cova

-Limpeza- Herbicida de pré-emergência **Fluoron D** (Fluometuron + Diuron)

-Dose de 4 litros/ha e 22.5 l de água/ha seja 160 ml de produto por bloco de 400 m² e 900 ml de água.

-Fertilização:

***Adubo de fundo: NPK 12.24.12**

- Dose: 100 kg/ha de NPK seja 800 gr por parcela de 80 m²
- Modo e momento de aplicação: no dia da sementeira, localizado na cova. Cavar, por NPK, tapar com areia, colocar a semente e tapar.

***Adubo de nutrição: Ureia**

- Dose: 50 kg/ha de ureia seja 400 gr por parcela de 80 m²
- Modo e momento de aplicação: aos 50 dias depois da germinação espalhar e incorporar com enxada

-Proteção fitossanitária:

***Produto: THIOFLO**

- Dose: 800 ml/ha e 10 l/ha de água seja 32 ml de produto e 400 ml de água por bloco
- Momento de aplicação: aos 36 dias depois da germinação
- Modo: todas 3 linhas
- Aparelho: Ulva plus

***Produto: POLYTRIN C 440 EC**

- Dose: 750 ml/ha e 10 l/ha de água seja 30 ml de produto e 400 ml de água por bloco
- Frequência: cada 14 dias depois do primeiro tratamento com Thioflo

- Tratamentos foliares com PIX:

*Aparelho TBV (Ulva plus)
Cada 3 linhas

***Dose: conforme cada tratamento ;**

1ºtrat 2ºtrat 3ºtrat 4ºtrat

T1 – 1D2 –	1.8 ml/	1.8 ml/	1.8 ml/	1.8 ml
T2 – 2D2 –	1.8 ml/	1.8 ml/	2.5 ml/	2.5 ml
T3 – 3D2 –	2.5 ml/	2.5 ml/	1.8 ml/	1.8 ml
T4 – 4D2 –	2.5 ml/	2.5 ml/	2.5 ml/	2.5 ml
T5 – 0D1 –	Testemunha sem pix			

*Frequencia: de 15 em 15 dias seja aos 30/45/60/80 dias depois da germinação

OBSERVACOES

-Calendário cultural: ver ficha

-Ciclo vegetativo

*Data de germinação

*Data da primeira flor

*Numero de covas presentes no momento da ressementeira e colheita

*Altura total de 10 plantas do acaso/parcela

-Depois ver a ficha especifica de observacoes para os ensaios NCC.

-No mapping é preciso medir o comprimento dos ramos frutiferos e o comprimento do ramo frutífero até ao primeiro botão ou cápsula

Annexe : Questionnaire jassides - psylles

Nome compoines

Numero compoines no aldeia

Aldeia:

Zona:

Fez algodao este ano ?

Sim
Nao

Tinha algodao no ano passado

Sim
Nao

Aumentou a area de algodao este ano ?:

Sim
Nao

Qual foi o periodo de sementeira do seu algodao este ano ?:

Quinzena 1/11
Quinzena 2/11
Quinzena 1/12
Quinzena 2/12
Quinzena 1/01
Quinzena 2/01
Quinzena 1/02
Quinzena 2/02

Seu algodoeiro está doente:

Sim
Nao

Qual é a caracterização 1 desta doente:

Folhas pequenas
Sem capsulas
Capsulas ma abiertas
Folhas vermelhas de tamanho norm.
Folhas vermelhas e pequenas entre nodos curtos
outra

Qual é a caracterização 2 desta doente:

Folhas pequenas
Sem capsulas
Capsulas ma abiertas
Folhas vermelhas de tamanho normal
Folhas vermelhas e pequenas entre nodos curtos
outra

Qual é a caracterização 3 desta doente:

Folhas pequenas
Sem capsulas
Capsulas ma abiertas
Folhas vermelhas de tamanho normal
Folhas vermelhas e pequenas entre nodos curtos
outra

Qual é o sintoma mais importa

Folhas pequenas
Sem capsulas
Capsulas ma abiertas
Folhas vermelhas de tamanho normal
Folhas vermelhas e pequenas entre nodos curtos
outra

Fale de outras manifestacoes da doença que observou na campan

Viu esta doença no ano passado ?:

Sim
Nao

Quando é que viu esta doença antes do ano passado ?:

Nunca
menos de 10 anos
Hã 10-20 anos
Hã mais de 20 anos

Qual é o nivel de ataque nas suas machambas ?:

Sem ataque
Pouco atacado
Mediamente atacado
Muito atacado

Houve algum trabalho de esclarecimento, na zona, sobre a doença:

Sim
Nao

Que medida foram tomadas para controlar a doença ?:

Acha que as medidas tomadas produziram algum resultado ?:

Sim
Nao
Inapropriado

Até agora quantos tratamentos fez ?:

Pensa que este ano tratou o seu algodao num estado mais jovem:

Sim
Nao
nao sei
Inapropriado

Este ano tratou o seu algodao mais vezes do que habitualmente:

Sim
Nao
Nao sei
Inapropriado

No total pensa que este ano o numero de tratamento sera + alto:

Sim
Nao
Nao sei
Inapropriado

De que depende o numero de tratamentos este ano:

Da chuva
Dos insectos da doenca
Outros

Tem explicações/razoes a dar sobre a aparição da doenca:

Sim
Nao

Qual é a explicação/razao

Qual é a explicação/razao

Qual é a explicação/razao

Sera que vai produzir algodao no proximo ano:

Sim
Nao

Pensa aumentar a área de algodao no proximo ano:

Sim
Nao
Nao sei
Inapropriado
Hã de se ver

Quantos tratamentos fez no ano passado:

Em que periodo fez a ultimo tratamento no ano passado:

Quinzena 1/03
Quinzena 2/03
Quinzena 1/04
Quinzena 2/04
Quinzena 1/05
Quinzena 2/05
Quinzena 1/06
Quinzena 2/06

No ano passado a que periodo começou com a colheita do algodao:

Quinzena 1/05
Quinzena 2/05
Quinzena 1/06
Quinzena 2/06
Quinzena 1/07
Quinzena 2/07
Quinzena 1/08
Quinzena 2/08

Destruiu os residuos da colheita das suas parcelas de algodao:

Sim
Nao

Quando é que destruiu os residuos da colheita das suas parcelas:

agosto
Setembro
Outubro
Novembro
Dezembro
Julho

Como destruiu os residuos da colheita das suas parcelas:

Arrancou e pôs de lado
Arrancou e queimou
Inapropriado
Outro

Os outros camponeses desta aldeia destruíram mais cedo que tu:

Mais cedo
Mais tarde
na mesma altura

Em geral há muitos produtores desta aldeia que destroem residuos:

Muitos
Poucos
Todos destroem
nao sei

Uma planta com a doenca deste ano pode dar alguma produção:

Sim
Nao
depende

Uma planta doente de sementeira precoce tem + chance de produzir:

Sim
Nao
depende
nao sei
inapropriado

Aceitaria arrancar e
queimar plantas
doentes antes colheita:

Sim
Nao

Tem condições para aceitar
arrancar e queimar plantas
doentes:

Sem condições
Sob uma condição
se outros fizeram
Se a planta estiver muito ata
outra (indique)

Aceitar destruir o mais
cedo possível os
resíduos da colheita:

Sim
Nao
depende
Nao sei

Poderia efectivamente
destruir mais cedo os
resíduos:

Sim
Nao
nao sei
depende

Tem condições par aceitar
destruir mais cedo os
resíduos:

Sem condições
Sob uma condição
se outros fizeram
outro

Nome compones

Numero compones no aldeia

Aldeia:

Zona:

Superficie de algodao

Produção total algodao caroço (kg):

Credito insecticida 1:

Credito insecticida 2:

Credito insecticida 3:

Credito insecticida 4:

Credito insecticida 5:

Credito insecticida 6:

Credito insecticida 7:

Credito insecticida 8: